

Douglas fir の例に比較すると、生物学的生産関数では連年生長率3%は60~70年であらわれ、これを金員的な立場で Best combination を求めると90年で3%に達している。ここに注目すべきことは価格差のひらきで 1000 board feet あたり30年生で5 弗から160年生50弗、すなわち価格差は130年にわたって10倍のひらきをしめしている。大ざっぱに10年のちがいの大ききで約2倍の価格のひらきが生長にもとずいておこっている。この点はスギの生長の早いこと、日本の現状

では10年ではほとんど格差がなく40年で最初の価格の13%になったに過ぎない点を考えあわせるとき、九州地方のスギ人工林が低輪伐期にいかにかさらされやすかがよくわかるのである。この点については間伐、枝打などの保育によつて良質材の比率を高め、利用率を増加して価値生長をさかんにするように努力することによつてスギ人工林の輪伐期を高めてゆく工夫が望ましい。

#### 46. 樹冠直径 樹冠疎密度・樹高による航空写真材積表

九州大学農学部 木 梨 謙 吉  
 “ 石 井 正

##### 1. 資 料

この資料は昭和39年7月29日より8月7日までの10日間にわたって、佐賀県神埼郡背振村村有林調査を九大がおこなった時の資料の一部である。同村有林内スギ・ヒノキ林分に半径 15m の plot 47個をおとし、材積その他が実測された。

##### 2. 最小二乗法組織解回帰式と分散分析

写真上より各 plot について、樹冠疎密度、樹冠直径が測定され、樹高は現地において測定したものをを用いた。樹冠疎密度= $x_1$ 、樹冠直径= $x_2$ 、樹高= $x_3$ とし、plot (0.07ha) 材積推定値を  $Y$  であらわし、材積重回帰式を

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$$

ただし  $b$  は回帰係数とする

	1	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y$	$ck$
1	47.00	36.25	153.40	604.00	915.55	1756.20
$x_1$		28.7375	120.2100	476.7700	739.2715	1401.2390
$x_2$			534.4400	2713.0500	3319.0090	6240.1090
$x_3$				8602.6200	13507.8350	25304.2750
$y$					22297.7073	40779.3728
0.771276595		0.7787	1.8962	10.9189	33.1292	46.7230
3.26382978			33.7685	141.6968	330.8096	508.1711
12.85106382				840.5775	1742.0435	2735.2367
19.47978723					4462.9881	6568.9704
2.43508411			29.1511	115.1084	250.1372	394.3967
14.0219596				687.4731	1277.5072	2080.0887
42.5442404					3053.5315	4581.1759
3.94868118				232.9467	289.7951	522.7418
8.58071222					907.1762	1196.9713
1.244040374					546.6594	546.6594

これより重回帰式は次のとおりである。

$$Y = 20.93 + 16.86x_1 + 3.68x_2 + 1.24x_3$$

その分散分析表を示すと右表の通りとなる。

すなわち独立変数は著しく有意に作用していることがわかる。すなわち樹冠疎密度、樹冠直径、それぞれ樹高は材積に対して影響している。

	SS	DF	MS	F
Const	17834.73	1	17834.73	1402.87**
$x_1$	1409.46	1	1409.46	110.87**
$x_2$	2146.35	1	2146.35	168.83**
$x_3$	360.51	1	360.51	28.36**
Error	546.66	43	12.71	
Total	22297.71	47		

### 3 材 積 表 の 一 部

Ave. Ht <i>m</i>	樹 冠 疎 密 度 (パーセント)									
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95
樹 冠 直 径 2 <i>m</i>										
7			5.39	10.81	33.55	56.43	78.42	102.33	125.08	147.97
8			22.99	28.41	51.15	74.04	96.03	119.93	142.69	165.57
9		0.39	46.02	46.02	68.76	91.65	113.64	137.54	160.30	183.18
10		18.00	63.63	63.63	86.37	109.25	131.25	155.15	177.91	200.79
11	12.44	35.61	58.21	81.24	103.98	126.86	148.85	172.76	195.51	218.40
12	30.05	53.22	75.80	98.84	121.58	144.47	166.46	190.36	213.12	236.00
13	47.66	70.82	93.42	116.45	139.19	162.08	184.07	207.97	230.73	253.61
14	65.27	88.43	111.03	134.06	156.80	179.68	201.68	225.58	248.34	271.22
樹 冠 直 径 3 <i>m</i>										
9	29.15	52.32	75.68	97.95	120.69	143.57	165.56	189.34	212.22	235.11
10	46.76	69.93	93.29	115.55	138.29	161.18	183.17	206.95	229.83	252.71
11	64.37	87.53	110.90	133.16	155.90	178.79	200.78	224.55	247.44	270.32
12	81.98	105.14	128.51	150.77	173.51	196.39	218.39	242.16	265.05	287.93
13	99.58	122.75	146.11	168.38	191.12	214.00	235.99	259.77	282.65	305.54
14	117.19	140.36	163.72	185.98	208.72	231.61	253.60	277.38	300.26	323.14
15	134.80	157.96	181.33	203.59	226.33	249.22	271.21	294.98	317.87	340.75
16	152.41	175.57	198.94	221.20	228.37	266.82	288.82	312.59	335.48	358.36
17	170.01	193.18	216.54	238.81	261.55	284.43	306.42	330.20	353.08	375.97
18	187.62	210.79	234.15	256.41	279.16	302.04	324.03	347.81	370.69	393.58
樹 冠 直 径 4 <i>m</i>										
11	116.93	139.46	162.82	185.09	207.83	230.71	252.70	276.48	299.36	322.25
12	133.90	157.07	180.43	202.69	225.44	248.32	270.31	294.09	316.96	339.85
13	151.51	174.67	198.04	220.30	243.04	265.93	287.92	311.70	334.58	357.46
14	169.12	192.28	215.65	237.91	260.65	283.53	305.53	329.30	352.19	375.07
15	186.72	209.89	233.26	255.52	278.26	301.14	323.13	346.91	369.79	392.68
16	204.33	227.50	250.86	273.12	295.87	318.75	340.74	364.52	387.40	410.28
17	221.94	245.10	268.47	290.73	313.47	336.36	358.35	382.13	405.01	427.89
18	239.55	262.71	286.08	308.34	331.08	353.96	375.96	399.73	422.62	445.50
19	257.15	280.32	303.69	325.95	348.69	371.57	393.56	417.34	440.22	463.11
20	274.76	297.93	321.29	343.55	366.30	389.18	411.17	434.95	457.83	480.72
21	292.37	315.54	338.90	361.16	383.90	406.79	428.78	452.56	475.44	498.32
22	309.98	333.14	356.51	378.77	401.46	424.40	446.39	470.16	493.05	515.93

(註) この材積表を用いるには、航空写真を実体視して、目的林分内に plot を落して樹冠疎密度、樹冠直径、樹高を測定し、たとえば疎密度75%、樹冠直径3 *m*、樹高14*m* ならばその plot は *ha* 当り 277.38*m*<sup>3</sup> となる。

### 4. 検 討

この材積式から計算された材積が実材積と一致するかどうかについて、原資料47 plot の中から5 plot を任意にとり出して比較するとつぎの通りである。

疎密度 %	直径 m	樹高 m	plot 材積 m <sup>3</sup>	ha 推定材積 m <sup>3</sup>	ha 実測材積 m <sup>3</sup>	実測材積-推 定材積
0.85	2.7	11.2	14.34	204.86	209.24	4.38
0.65	3.7	11.8	15.60	222.86	254.79	31.93
0.75	3.7	12.2	14.53	207.57	284.99	77.42
0.75	2.6	13.3	21.52	307.43	246.64	-60.79
0.75	3.8	15.4	24.44	349.14	347.07	-2.07
計				1,291.86	1,342.73	50.87

実測材積と推定材積との差額の平均は  $\frac{50.87}{5}$   
 $= 10.174$  分散を計算すると  
 $\{ (4.38)^2 + (31.93)^2 + \dots + (-2.07)^2 \} - 10.174 \times$

$$50.87 \} / 4 \times 5 = 510.7362$$

$$\sqrt{510.7362} = 22.599, \quad t = \frac{10.174 - 0}{22.599} = 0.45 \text{ not}$$

sig となり 0 と有意差はない。

なお回帰式の標準偏差は自由度43で

$$\sqrt{12.7130} = 3.565m^3$$

ha 当りに換算して  $\frac{3.565}{0.07} = 50.93m^3$  となる。これ

から推定値の標準誤差は  $\frac{50.93}{\sqrt{47}} = \frac{50.93}{6.86} = 7.42m^3$  であり均平 ha 当り 300m<sup>3</sup> 程度の林分に対しては 2.47% 程度の誤差を持つと考えられる。

## 47. 林分蓄積度の検討

——佐賀県背振村村有林のスギ・ヒノキの場合について——

九州大学農学部 井原直幸

### 1. 蓄積度式

佐賀県神埼郡背振村村有林において、昭和39年8月に2回、合計15日間にわたってスギ・ヒノキ林分を調査して集めた60プロット（半径15m, 0.07ha）の資料をもとにして蓄積度式を決定した。ここで蓄積度とは断面積と樹高と年令の重回帰式であらわすことができると定義されるものとする。

蓄積度式の算出結果は

$$S = B \left[ 1.8269 + 60.5173 \left( \frac{1}{A} \right) - 2.6138 \left( \frac{H}{A} \right) \right]$$

S : 蓄積度      A : 年令  
 B : 断面積      H : 樹高

### 2. 蓄積度式による収穫表の作製

密度ということ考慮に入れた、つまり蓄積度をもとにした林分収穫表を作製した。

この林分収穫表作製のために使用した回帰式は次のとおりである。

$$\log H = \log SI - 8.2852 \left( \frac{1}{A} \right)$$

$$\log N = 3.8696 - 1.0370 \log H + 0.3067 \log B$$

$$\log V = 1.6243 + 0.3465 \log B + 0.3082 \log N - 0.9115$$

SI : Site Index

N : 本数      V : 材積

### V : 材積

その結果の一例として site 15 の場合について次に掲げる。なお地位は樹高地位をつかい、site 15 とは40年における樹高が 15m であるということである。

#### 蓄積度 100% 林分収穫表

年令	蓄積度	平均直径 cm	樹高 m	本数 本	断面積 m <sup>2</sup>	材積 m <sup>3</sup>
20	100	13.2	9.31	2,024	27.50	151.43
30	100	17.1	12.80	1,589	36.64	260.38
40	100	19.6	15.00	1,410	42.40	341.43
50	100	21.1	16.50	1,309	45.98	400.68
60	100	22.2	17.58	1,245	48.32	444.73
70	100	23.0	18.40	1,199	49.89	478.85
80	100	23.6	19.04	1,165	50.99	505.59
90	100	24.1	19.56	1,138	51.78	527.11
100	100	24.4	19.97	1,118	52.35	544.25

### 3. 蓄積度の検討

背振村村有林の林分蓄積度について検討をするために、既製の収穫表（熊本地方スギ林林分収穫表と中国地方ヒノキ林林分収穫表）の2つを選び、これらの収穫表の数値を蓄積度式  $S = B \left[ 1.8269 + 60.5173 \left( \frac{1}{A} \right) - 2.6138 \left( \frac{H}{A} \right) \right]$  に代入して各年令毎の蓄積度を求